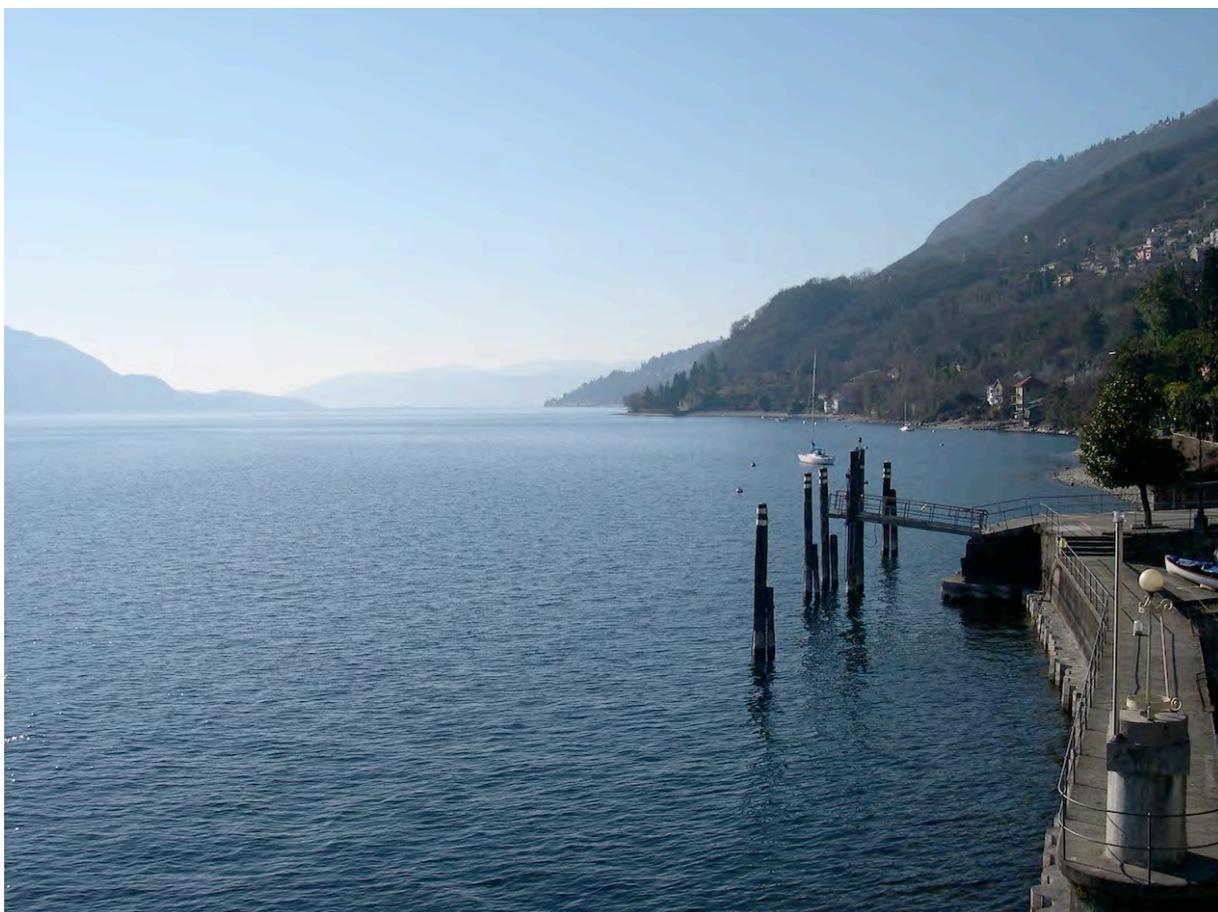


Indagini sui coregoni del Lago Maggiore: Analisi sui pesci catturati nel 2010

Rapporto commissionato dal Dipartimento del territorio,
Ufficio della caccia e della pesca,
Via Stefano Franscini 17
6501 Bellinzona



Aprile 2011

Esperti:

LIMNOS Fischuntersuchungen
Dr. Rudolf Müller
Bärhalten 1
CH-6048 Horw
Tel. +4141 340 32 80
Fax +4141 340 42 63
rudolf.mueller@swissonline.ch

Pietro Volta
CNR-Istituto per lo Studio degli Ecosistemi
Largo Tonolli 50
I-28922 Verbania Pallanza
Tel. +39 0323 518 335
Fax +39 0323 556 513
p.volta@ise.cnr.it

Horw e Pallanza, 15 aprile 2011

Fotografia in prima pagina: vista del Lago Maggiore da Oggebbio verso sud.
Fotografia: R. Müller

1 Esecuzione delle indagini

(secondo Promemoria della riunione del 1.2.2010 a Gudo)

1.1 Motivazione della prosecuzione dello studio

Lo studio condotto dalla ditta LIMNOS nel 2008 (Müller 2008) ha permesso di dare indicazioni sulla crescita delle due (principali) forme di coregone presenti nel Verbano (lavarello e bondella). Ha altresì evidenziato come in base alle curve individuali di crescita e quindi all'osservazione delle scaglie, sia possibile discriminare con buona certezza le due forme.

Sono state fornite indicazioni sulla struttura demografica del pescato sperimentale.

La stessa non è stata tuttavia ritenuta rappresentativa della realtà pratica (pesca professionale) siccome i campionamenti, per garantire la separazione spaziale delle popolazioni delle due forme, sono avvenuti durante il periodo riproduttivo.

Per questo motivo si è voluto verificare la composizione del pescato convenzionale. I lavori sono stati eseguiti da operatori svizzeri e italiani secondo il piano di lavoro sotto elencato. I due operatori hanno redatto parallelamente dei rapporti specifici che sono stati incorporati nel rapporto finale.

1.2 Obiettivi principali

1. Fornire indicazioni sul contributo specifico delle due forme di coregone al pescato professionale, in relazione alla stagione e al tipo di rete utilizzata.
2. Fornire indicazione della composizione demografica del pescato delle due forme, in relazione alla stagione e al tipo di rete impiegata.
3. Valutare se l'impiego delle reti attualmente in uso comporta dei problemi di sovrasfruttamento (cattura di esemplari troppo giovani) o di un eventuale sfruttamento non ottimale (inizio della pressione di pesca solo su classi d'età troppo vecchie).

1.3 Piano di lavoro

- Campagne stagionali in primavera, estate ed autunno 2010;
- esame di ca. 80 esemplari per stagione per il comparto CH (pescate con reti convenzionali da parte dei pescatori professionisti);
- esami di campionamenti sui peschi CH direttamente sul posto da parte di R. Müller;
- esame di ca. 80 esemplari per stagione per il comparto italiano da parte di Pietro Volta;
- complessivamente verrebbero esaminati 480 coregonidi.

I dati da raccogliere stagionalmente sui ca. 480 individui sono i seguenti:

- Lunghezza totale con posizione naturale della pinna caudale;
- lunghezza corporea (fino all'estensione delle scaglie sul peduncolo caudale);
- peso;
- sesso;
- grado di maturità sessuale (criteri e scala da concordare tra gli operatori).

I campioni da raccogliere e da conservare per le analisi sono i seguenti:

- 1° arco branchiale;
- scaglie raccolte dalla prima linea sotto la linea laterale a metà pesce.

Analisi da effettuare sul materiale raccolto:

- conteggio delle branchiospine;
- determinazione dell'età e analisi scalimetrica per la retrocalcolazione della crescita individuale.

Intercalibrazione

Un test d'intercalibrazione per l'analisi scalimetrica è stato eseguito tra il materiale svizzero e italiano. Per questo scopo gli autori hanno scambiato i preparati con le scaglie di una ventina di individui.

I coregoni campionati su territorio italiano sono stati analizzati da P. Volta, quelli campionati su territorio svizzero da R. Müller. Dopo un test di intercalibrazione scalimetrica – che risultava in completa concordanza –, i dati sono stati utilizzati dai due esperti.

2 La pesca del coregone nel Lago Maggiore

L'origine dei coregoni, pesci non autoctoni, nel Lago Maggiore è il risultato di varie immissioni avvenute negli anni 1860-1880 per il lavarello e nel 1950 per la bondella (Berg & Grimaldi 1965). Fino all'anno 1991 i coregoni erano molto importanti per la pesca professionale, con una produzione annua pari a 15-44 kg/ha pari al 50-90% del rendimento totale (fig. 1). A partire del 1991 il rendimento dei coregoni è poi sceso a pochi kg per ettaro, con una proporzione di coregoni compresa solamente tra il 10 e il 20% negli anni dopo il 1999.

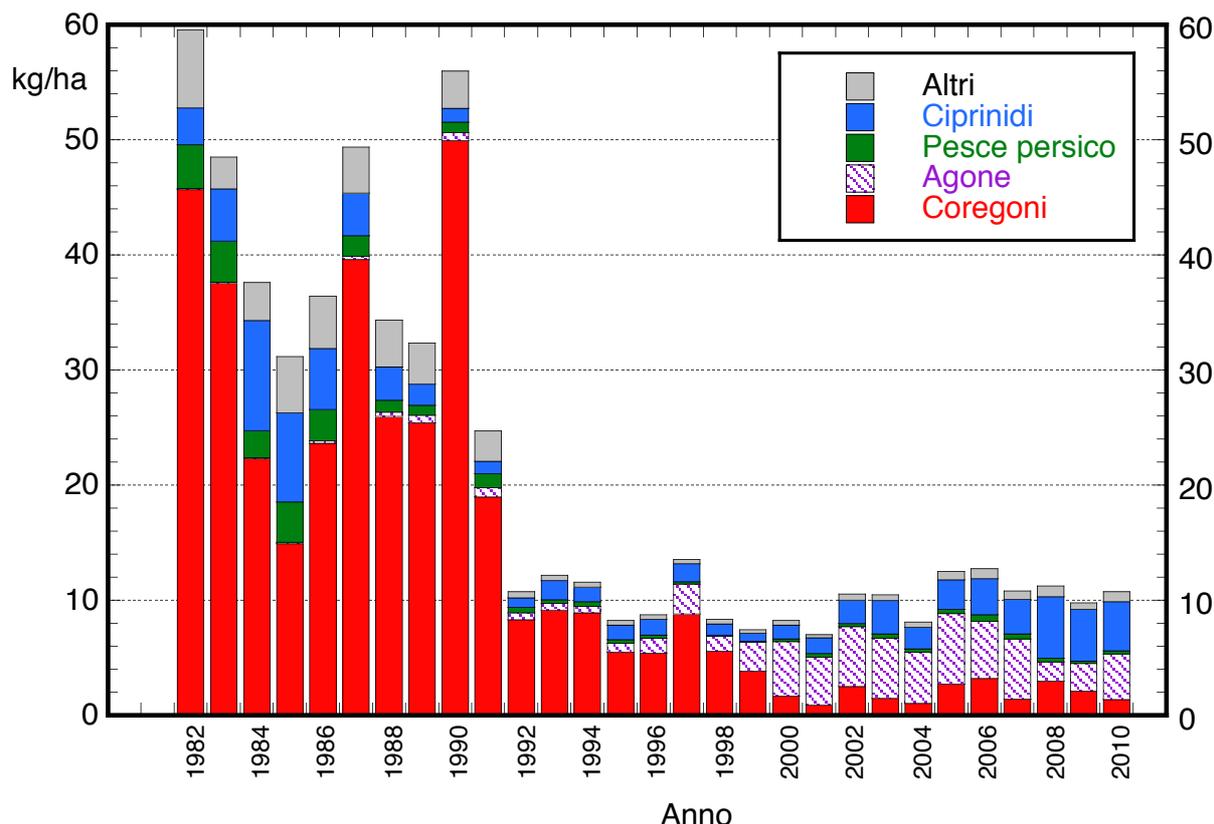


Fig. 1: Rendimento della pesca professionale nella parte svizzera del Lago Maggiore, anni 1982 a 2010.

Dati Ufficio della caccia e della pesca del Canton Ticino.

Secondo il regolamento della pesca (CANTONE DEL TICINO 2007), la maglia minima consentita per la pesca dei coregoni nel Lago Maggiore è di 40 mm per il lavarello ("Riadaresc" volante e da posta) e di 32 mm per la bondella ("Reet da bundela" volante, da posta e da fondo).

La lunghezza minima di cattura è fissata pari a 30 cm per il lavarello e a 25 cm per la bondella.

La pesca dei coregonidi è chiusa tra il 15 di novembre e il 24 di gennaio (periodo di divieto di pesca). Dal 10 gennaio la pesca al lavarello e al coregone sp. è consentita esclusivamente utilizzando la rete volante denominata "Riadaresc" con le modalità e le indicazioni descritte nella CONVENZIONE PER LA PESCA NELLE ACQUE ITALO-SVIZZERE (1989) e nel regolamento di applicazione (CANTONE DEL TICINO 2007).

3 Materiale e metodologia

3.1 Materiale analizzato

I pesci analizzati sono stati prelevati durante l'estate 2010 dalle peschate del Sig. Walter Branca, pescatore professionale a Vira Gambarogno (Svizzera), e dall'Istituto Italiano di Idrobiologia a Pallanza (Italia), nella parte centrale del lago (Ghiffa-Isola Madre-Stresa).

Il materiale disponibile è riportato in seguito:

Pesci catturati su territorio svizzero al largo di Vira Gambarogno:

27 maggio 2010:	71	coregoni di reti volanti, maglia 32 mm
23 luglio 2010:	20	coregoni di reti da fondo, maglia 28 mm, e
	7	coregoni di reti da fondo, maglia 34 mm
15-27 settembre 2010:	12	coregoni di reti volanti, maglia 35 mm,
	6	coregoni di reti volanti, maglia 40 mm,
	10	coregoni di reti da fondo, maglia 34 mm, e
	35	coregoni di reti da fondo, maglia 28 mm
23-27 ottobre 2010:	51	coregoni di reti volanti, maglia 34 mm,
	9	coregoni di reti da fondo, maglia 34 mm, e
	27	coregoni di reti da fondo, maglia 28 mm
<hr/>		
Totale parte svizzera	248	coregoni

Pesci catturati su territorio italiano nella parte centrale del lago:

13 aprile 2010:	16	coregoni di reti di maglia 25 mm,
	8	coregoni di reti di maglia 32 e 34 mm, e
	3	coregoni di reti di maglia 40 mm
11 maggio 2010:	34	coregoni di reti di maglia 32 mm,
	26	coregoni di reti di maglia 34 mm, e
	4	coregoni di reti di maglia 40 mm
20 luglio 2010:	21	coregoni di reti di maglia 32 mm,
	7	coregoni di reti di maglia 34 mm, e
	5	coregoni di reti di maglia 40 e 50 mm
29 luglio 2010:	38	coregoni di reti di maglia 32 mm,
	21	coregoni di reti di maglia 34 mm, e
	9	coregoni di reti di maglia 40 e 50 mm
11 novembre 2010:	20	coregoni di reti di maglia 26 mm
26 gennaio 2011:	2	coregoni di reti di maglia 32 mm,
	27	coregoni di reti di maglia 34mm, e
	10	coregoni di reti di maglia 40, 43 e 44 mm
<hr/>		
Totale parte italiana	251	coregoni

3.2 Metodologia utilizzata

L'età dei pesci analizzati è stata determinata tramite la lettura delle scaglie. Ciò è reso possibile dal fatto che la crescita si ferma in inverno (mesi di novembre a marzo-aprile), mentre i pesci crescono durante il periodo caldo, dunque tra aprile-maggio e ottobre. Questo fatto si ripercuote sulla struttura delle scaglie, sulle quali è possibile individuare il numero d'inverni passati dal pesce.

Per la determinazione della crescita, le scaglie sono state misurate e la crescita calcolata secondo la procedura dettagliata in Müller (2008). Per la rappresentazione delle curve di crescita sono stati inseriti i valori medi alla fine dell'anno.

L'identificazione delle specie di coregone è stata realizzata secondo la metodologia già utilizzata da Müller (2008): la lunghezza "naturale" di ogni pesce all'età di due, tre o quattro anni (lunghezza effettiva o retrocalcolata) è stata attribuita a una delle due specie secondo i valori di separazione presentati in tabella 1 ed esemplificata in fig. 3. Il numero di branchiospine è stato utilizzato come indicazione supplementare (fig. 2). Così, tutti i coregoni sono stati classificati o come bondella o come lavarello.

Tabella 1: Rappresentazione delle coorti nel materiale analizzato, e criterio di separazione delle due forme di coregone nel Lago Maggiore.

Coorte (nato in anno)	Numero lavareli	Numero bondelle	Totale coregoni	Separazione lunghezza totale (mm)			
				1° anno	2° anno	3° anno	4° anno
1995		2	2	-	-	-	>309
1996		1	1	-	-	-	>260
1997		1	1	-	-	>313	>373
1998	1	13	14	145	255	310	345
1999	3	27	30	145	255	310	-
2000	32	1	33	145	255	310	345
2001	2		2	145	255	310	345
2002		1	1	145	255	310	345
2003	8	15	23	130	250	310	330
2004	29	54	83	130	245	305	330
2005	41	20	61	150	255	310	340
2006	7	50	57	150	250	310	340
2007	6	78	84	150	250	310	340
2008	15	46	61	135	245	310	
2009	30	4	34	140	245		
totale	174	313	487				

4 Risultati

4.1 Identificazione delle specie di coregone

I coregoni possono essere identificati secondo varie caratteristiche. Da una parte, il numero di branchiospine (BSP) permette di separare specie planctofaghe da specie tendenzialmente bentofaghe (BERG & GRIMALDI 1965). Secondo questi autori, i lavarelli hanno 23-38 BSP (media 31.1, riproduttori litorali 30.4), mentre le bondelle hanno 33-44 BSP (media 37.7). D'altra parte, la crescita differenziata tra le specie permette di assegnare un individuo ad una delle due specie. Quest'ultimo metodo è stato utilizzato da Müller (2008) per identificare le due specie di coregone nel Lago Maggiore.

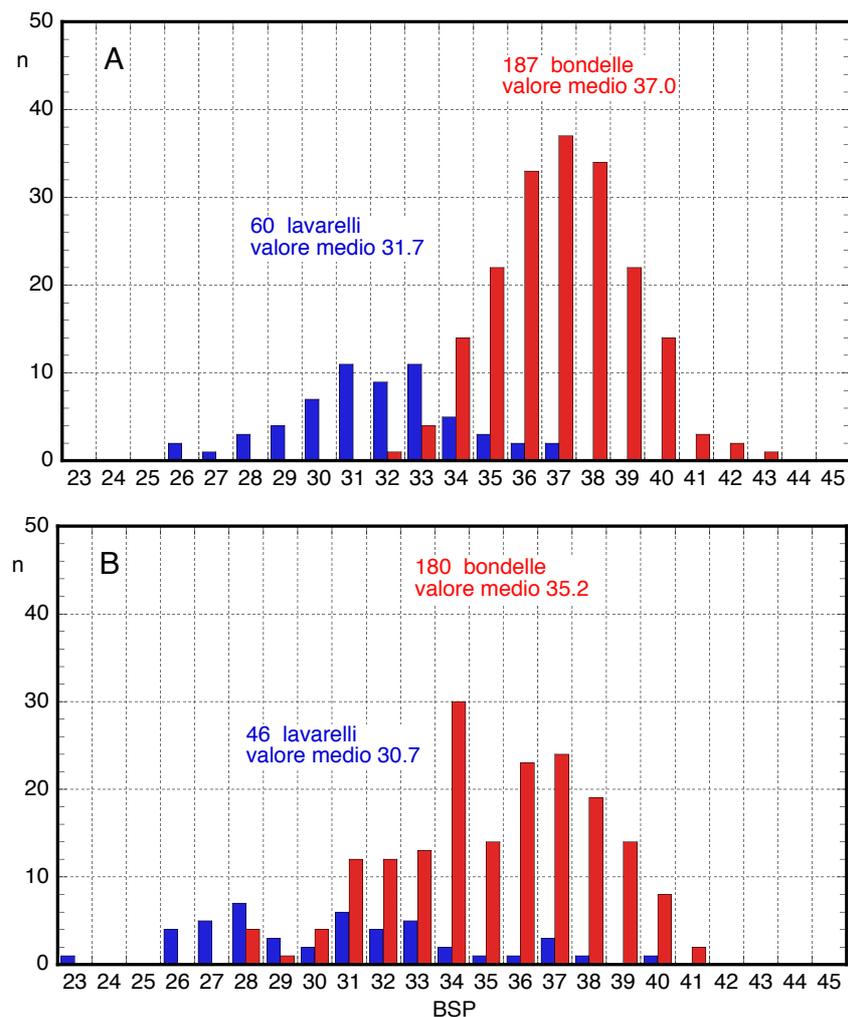


Fig. 2: Distribuzione del numero di branchiospine BSP delle due forme di coregone del Lago Maggiore:

A) pesci campionati in Svizzera, B) pesci campionati in Italia.

Lavarelli in blu, bondelle in rosso.

La fig. 2 rappresenta la distribuzione del numero di branchiospine delle due forme di coregone del Lago Maggiore campionate su territorio svizzero e italiano. L'identificazione definitiva delle due specie è però eseguita secondo la crescita individuale.

Il numero medio di branchiospini delle due forme di coregone e la sua variazione standard sono stati determinati con i valori seguenti:

Materiale svizzero: Bondella: media 37.04, Stdev. 1.96, 187 pesci
Lavarello: media 31.70, Stdev. 2.45, 60 pesci.

Materiale italiano: Bondella: media 35.23, Stdev. 2.86, 180 pesci
Lavarello: media 30.70, Stdev. 3.76, 46 pesci.

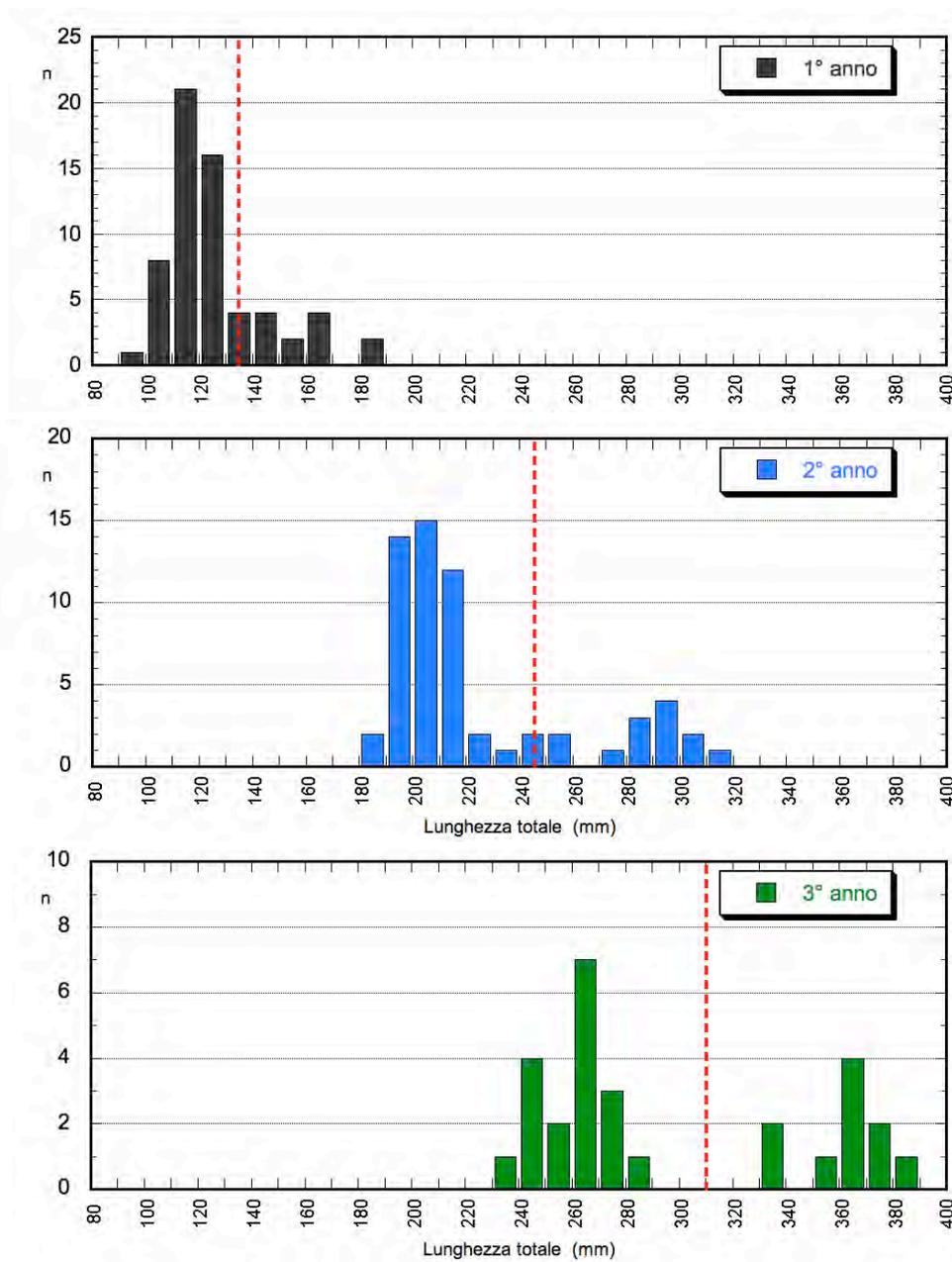


Fig. 3: Distribuzione della lunghezza (effettiva e retrocalcolata) dei coregoni provenienti dal Lago Maggiore, coorte 2008, parte svizzera.

Il gruppo alla sinistra della linea rossa tratteggiata rappresenta la bondella, il gruppo alla destra il lavarello.

4.2 Accrescimento delle due specie di coregone

Le due forme (o specie) di coregone del Lago Maggiore si distinguono non solo per il numero di branchiospine (cap. 4.1) ma anche per la loro crescita (Müller 2008). La fig. 4 rappresenta la crescita della bondella, la fig. 5 quella del lavarello come evidenziato sul materiale campionato in Svizzera e in Italia.

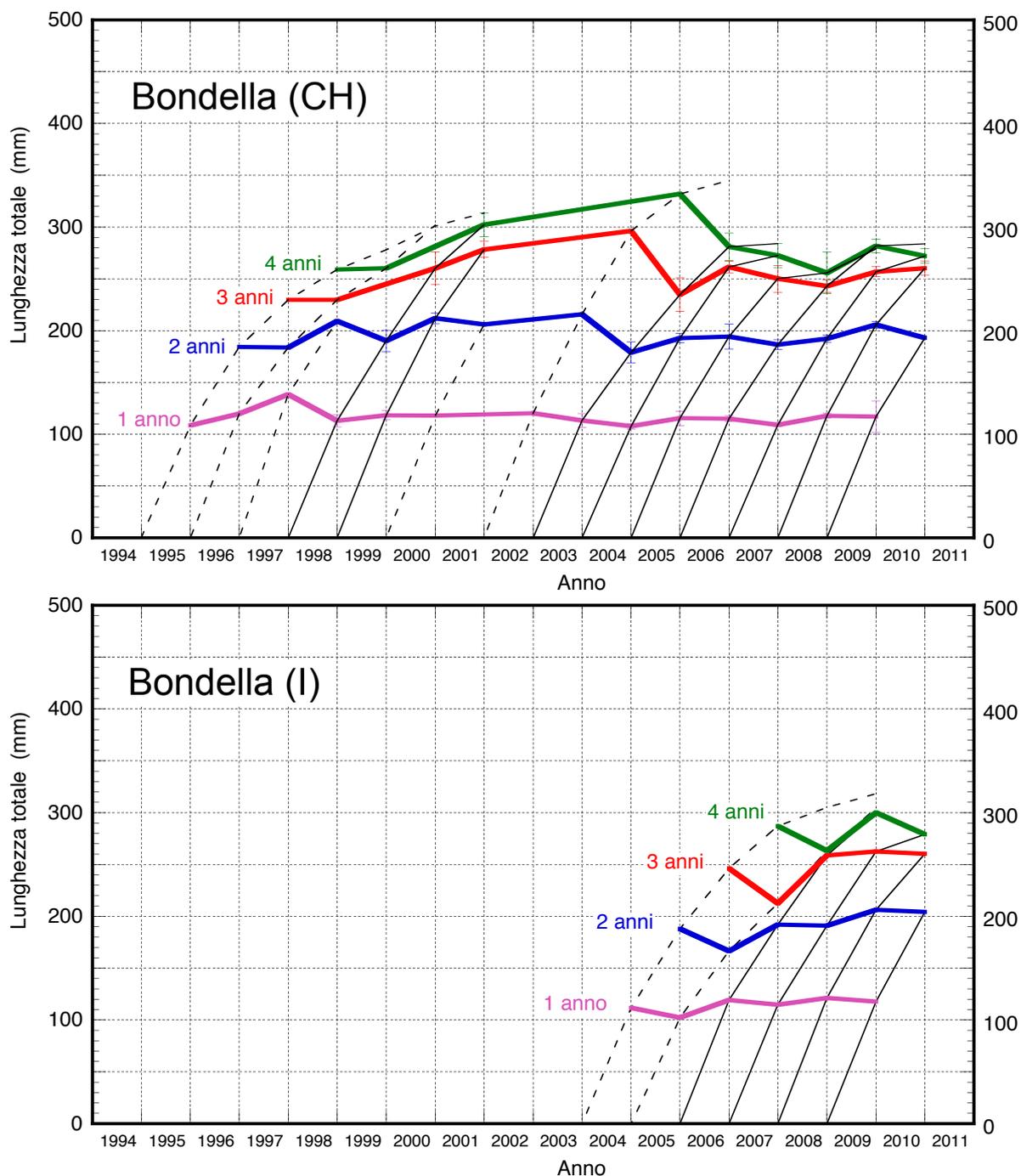


Fig. 4: Crescita della bondella nel Lago Maggiore.

Pesci provenienti da campioni svizzeri (CH) e italiani (I). Crescita per coorte e per classe di età. Lunghezza media alla fine dell'anno, con intervalli di 95% di confidenza della media. Curve con meno di tre valori sono indicate con linee tratteggiate e senza intervalli di confidenza.

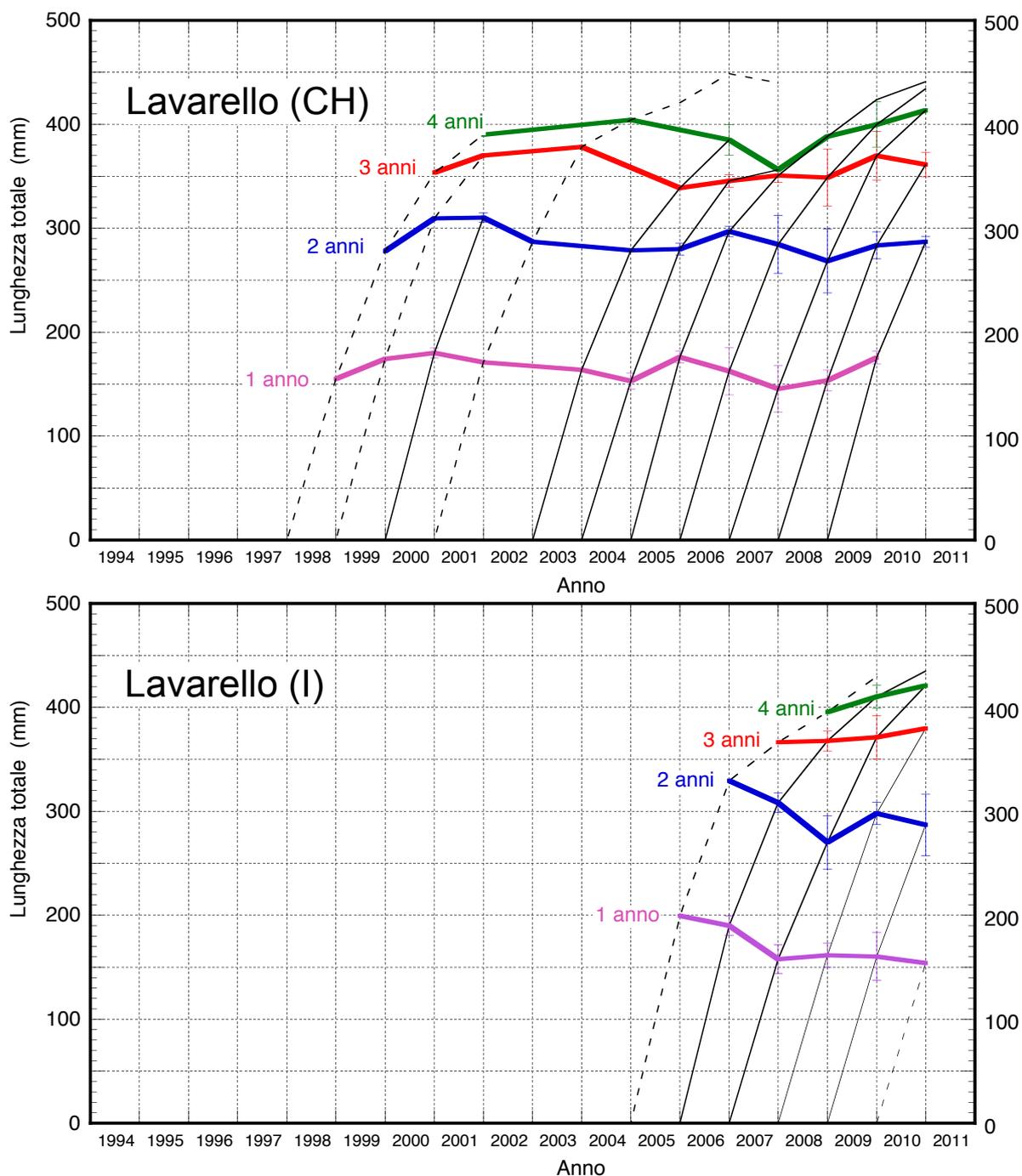


Fig. 5: Crescita del lavarello nel Lago Maggiore.

Pesci provenienti da campioni svizzeri (CH) e italiani (I). Crescita per coorte e per classe di età. Lunghezza media alla fine dell'anno, con intervalli di 95% di confidenza della media. Curve con meno di tre valori sono indicate con linee tratteggiate e senza intervalli di confidenza.

La crescita delle due forme di coregone può essere considerata uniforme per il lago intero. Le differenze sono minime e si trovano all'interno degli intervalli di confidenza. I risultati della bondella concordano più o meno con i risultati presentati da SPREAFICO et al. (1974) per l'anno 1972.

4.3 Rappresentazione dei coregoni secondo stagione e reti utilizzate

La lunghezza dei coregoni catturati e la presenza delle due forme di coregone dipende dalla maglia delle reti utilizzate e della stagione (fig. 6 e 7). La lunghezza dei pesci catturati nelle reti con maglia inferiore a 35 mm è prevalentemente inferiore a 330 mm per la gran parte dell'estate. Le reti di maglia 35 mm o superiore prendono pesci fino a ca. 460 mm di lunghezza.

La maggior parte dei pesci più piccoli di 330 mm sono bondelle. Questi pesci sono nell'età di 2+ (nel terzo anno) e fino a 5+ (fig. 6 e 7). A causa della crescita più rapida, il lavarello costituisce la maggior parte del catturato nelle reti con maglia superiore a 35 mm. Questa situazione si presenta soprattutto in ottobre: il 62% dei 42 lavarelli catturati in ottobre su territorio svizzero in maglia 28-37 mm erano 1+, dunque nel secondo anno di vita. La loro lunghezza era sempre maggiore di 267 mm.

La proporzione dei lavarelli, pesci a crescita rapida, nelle reti di maglie 28-34 mm poste per catturare le bondelle nei mesi di maggio fino a settembre è rimasta molto modesta per quanto riguarda la parte svizzera: tra i 141 pesci campionati durante questo periodo nelle reti con maglia 28-34 mm, solo tre lavarelli sono stati presenti. Per il territorio italiano, nello stesso periodo di tempo, 15 lavarelli e 140 bondelle si trovavano nelle reti di maglia 28-34 mm.

Mentre le reti di maglia piuttosto piccola, cioè fino a 34 mm, sono idonee per catturare la bondella, reti di maglia a partire di 35 mm oppure 40 mm prendono soprattutto lavarelli (fig. 6 e 7). Secondo i risultati ottenuti, le reti volanti sono preferibilmente utilizzate in estate per la pesca del lavarello. La pesca della bondella si fa invece con reti volanti e da fondo (fig. 6).

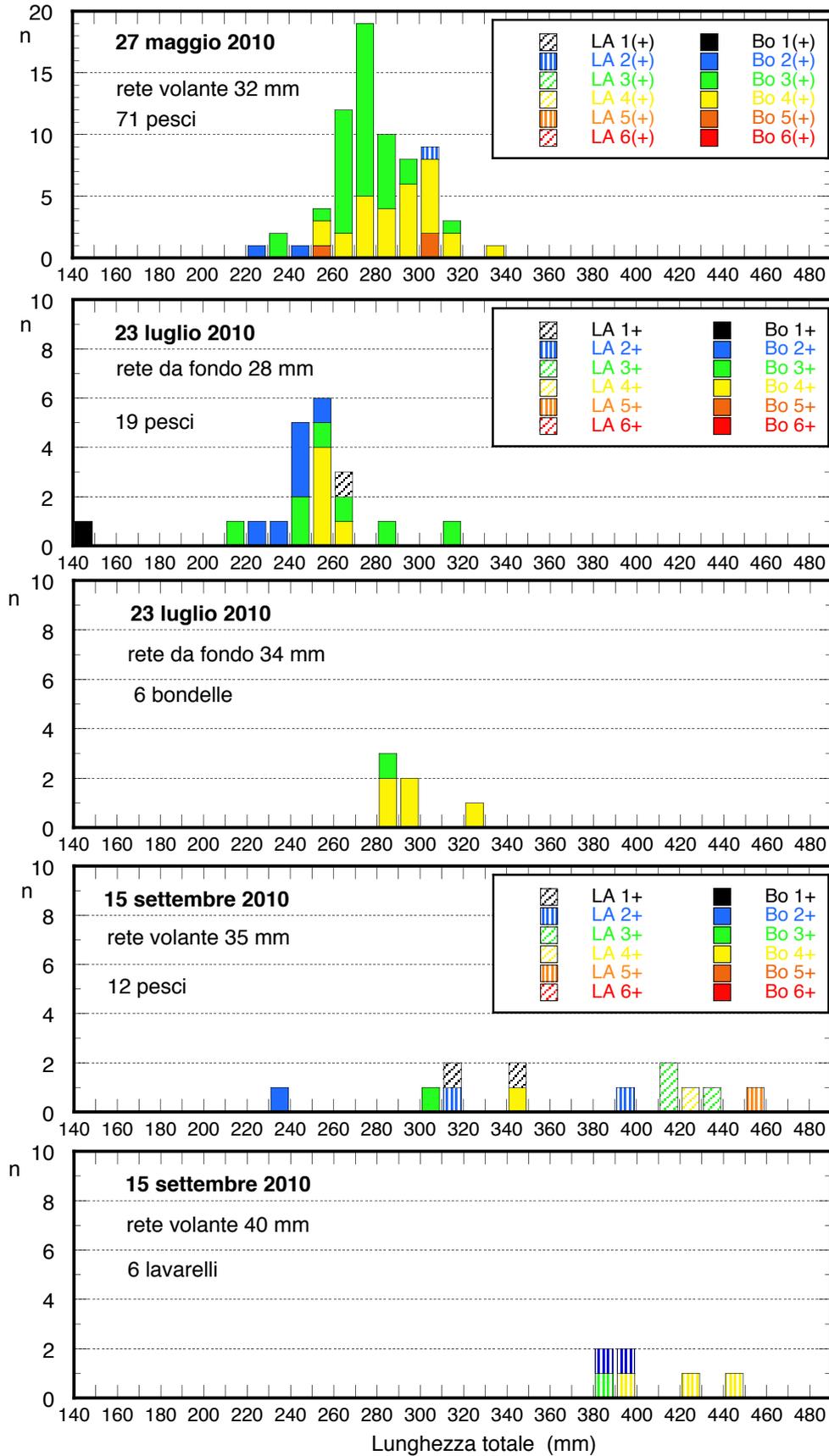


Fig 6: Distribuzione lunghezza ed età dei coregoni per specie in 2010, parte svizzera.

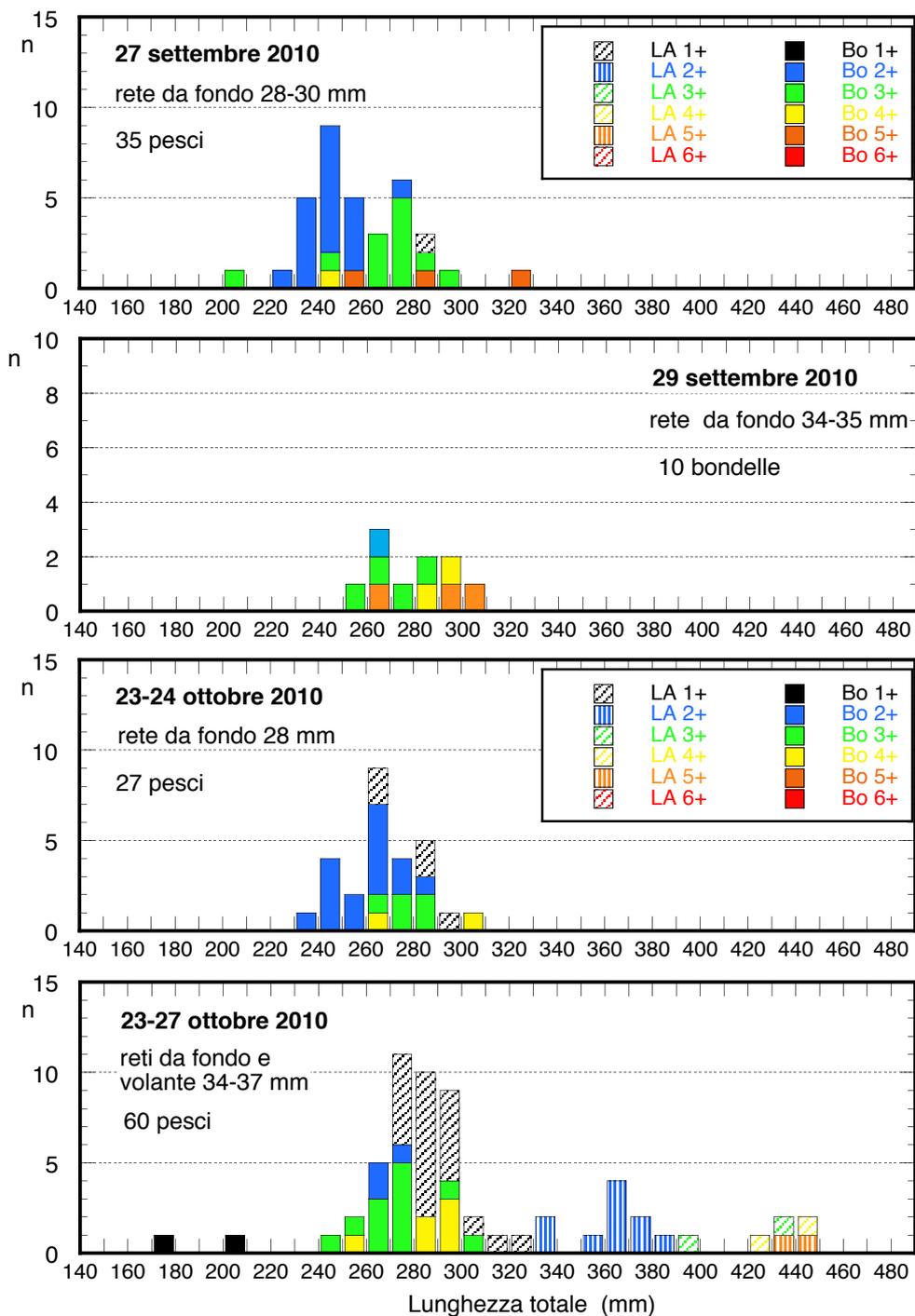


Fig 6: Parte svizzera (continuata).

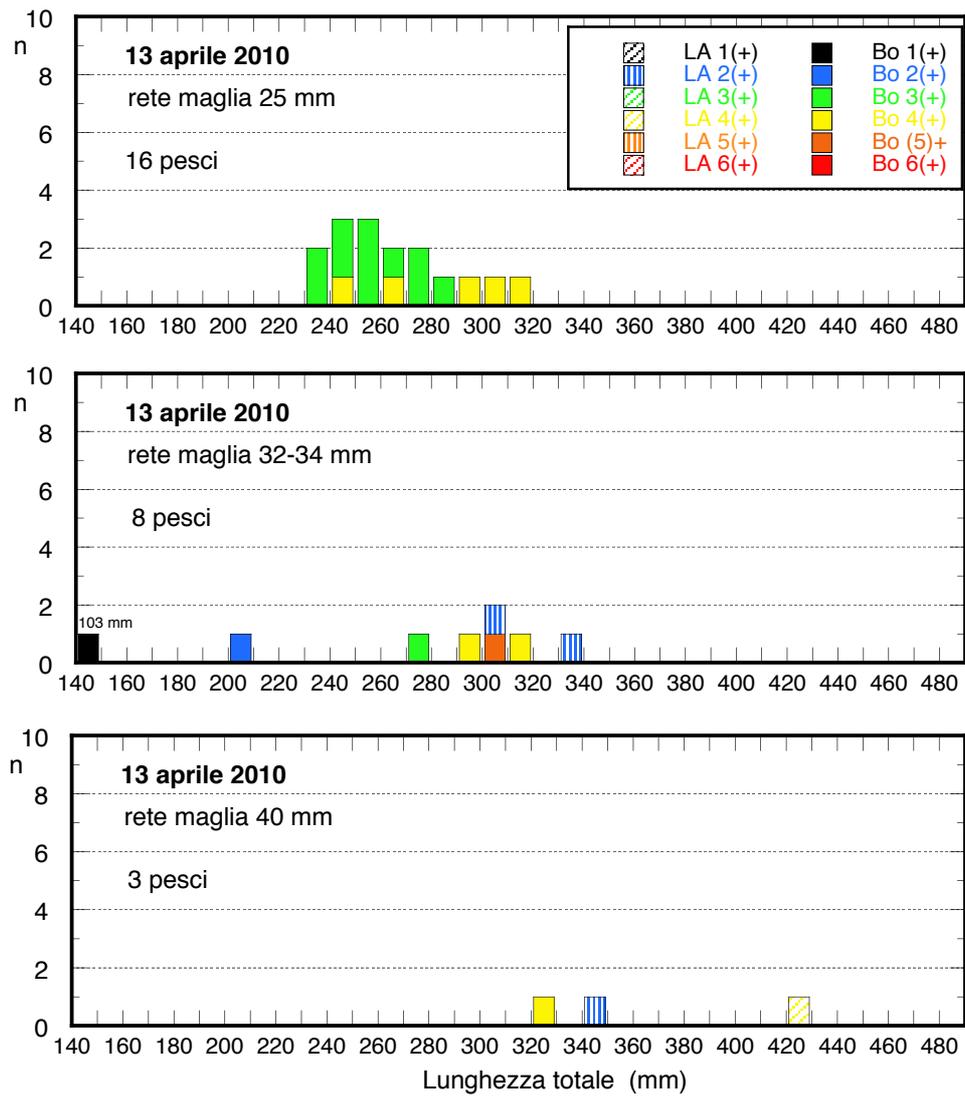


Fig 7: Distribuzione lunghezza ed età dei coregoni per specie in 2010, parte italiana.

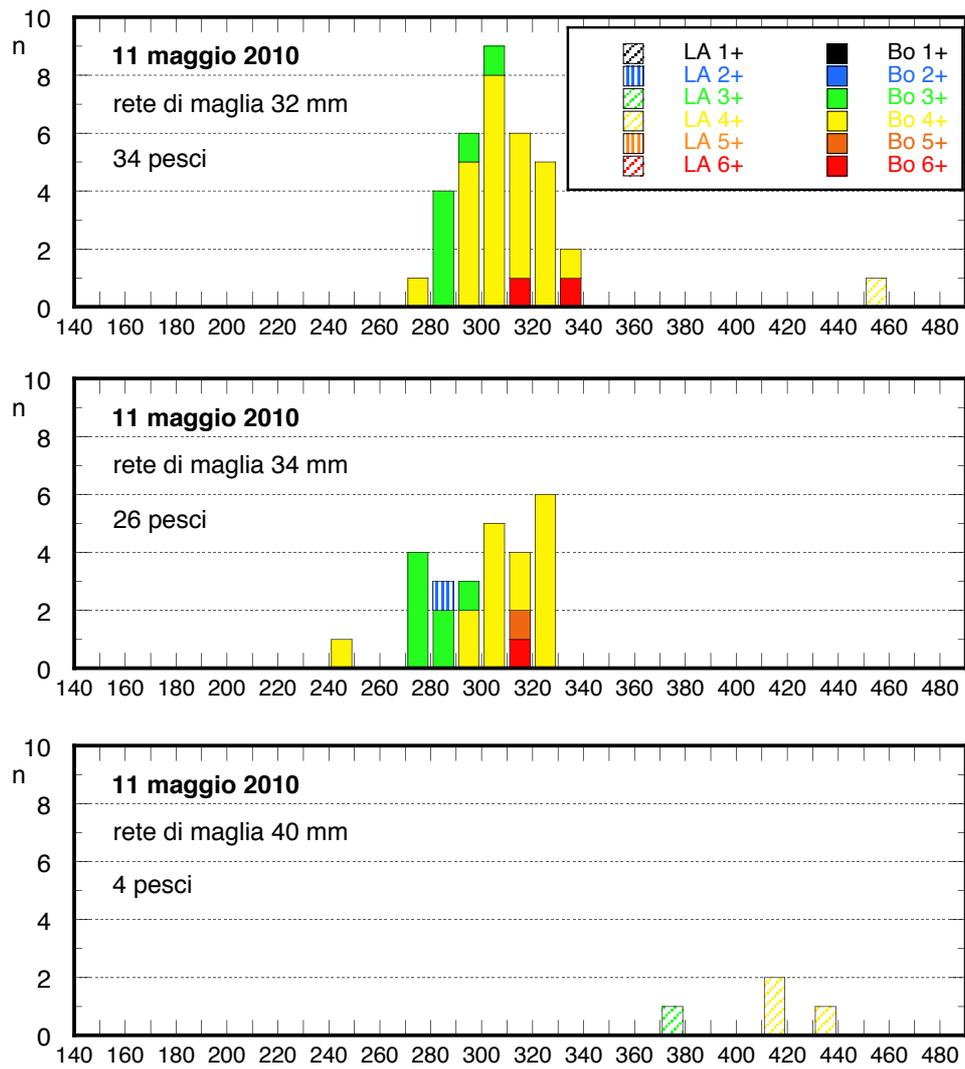


Fig. 7: Parte italiana (continuata).

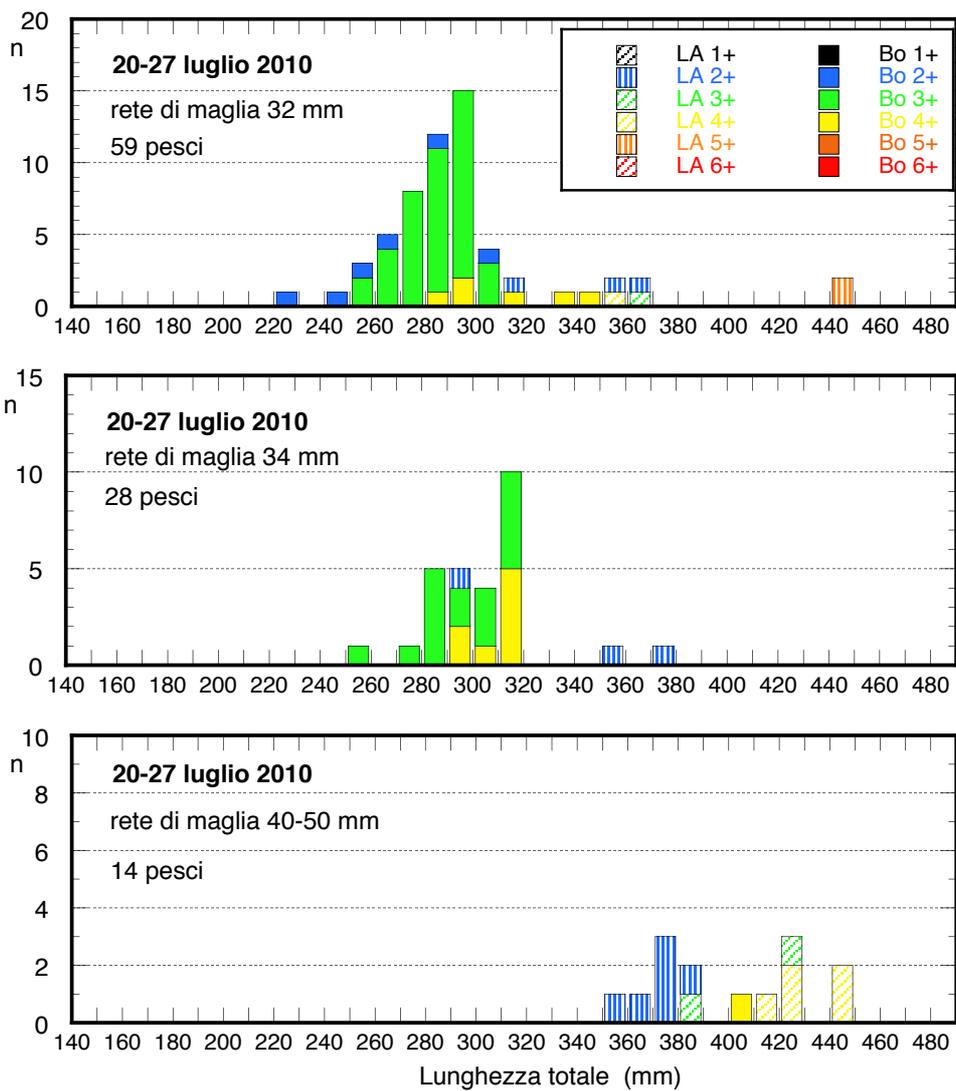


Fig. 7: Parte italiana (continuata).

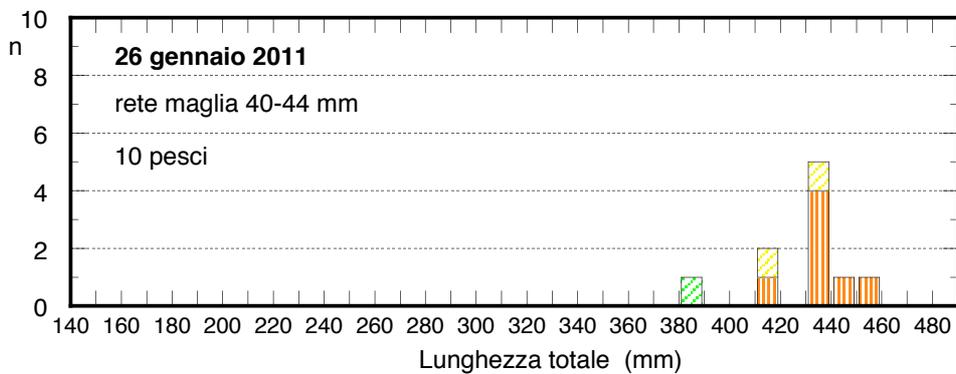
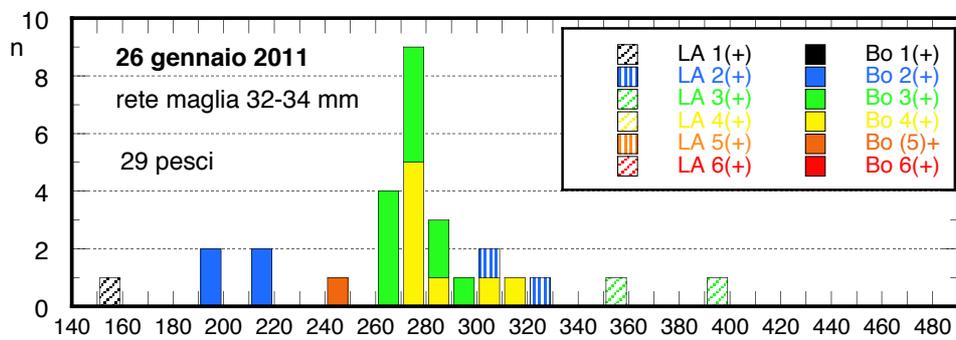
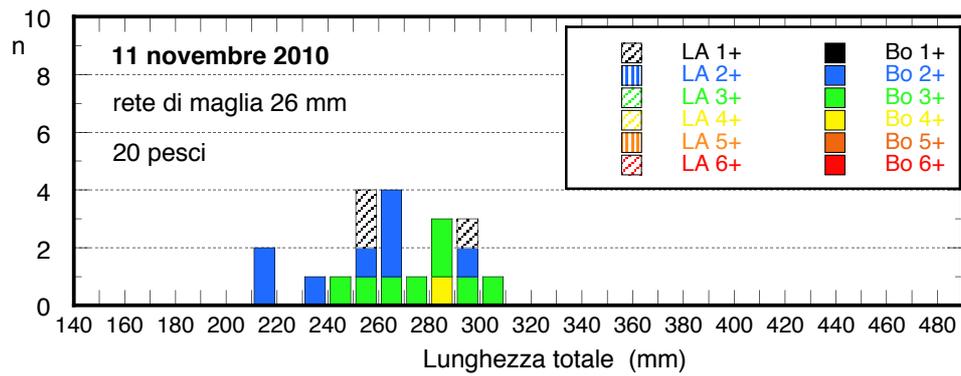


Fig. 7: Parte italiana (continuata).

5 Discussione dei risultati

5.1 Presenza delle due forme di coregone

La CONVENZIONE PER LA PESCA NELLE ACQUE ITALO-SVIZZERE (1989, con bozza di revisione 2008) e il Regolamento di applicazione della Legge cantonale sulla pesca e sulla protezione dei pesci e dei gamberi indigeni (CANTONE DEL TICINO 2007) prevedono che la bondella sia catturata con reti volanti di maglia 32-33 mm e 34-37 mm, oppure con reti da fondo di maglia 34-43 mm (“Reet da bundela”). Per la pesca del lavarello, la convenzione internazionale e il regolamento cantonale prevedono l’uso di reti volanti di maglia 40-48 mm (“Riadaresc”). Le reti da fondo non sono previste per la pesca del lavarello.

Come già evidenziato nel capitolo 4.3, le due specie di coregone sono presenti nelle catture secondo la maglia utilizzata per la pesca: mentre le reti di maglia fino a 34 mm prendono quasi esclusivamente la bondella, le reti di maglia a partire di 35 mm oppure 40 mm catturano piuttosto il lavarello. Nella pescata svizzera del 15 settembre 2010 con la rete volante di 35 mm si trovavano 9 lavarelli e 3 bondelle. La rete volante di 40 mm posta la stessa giornata prendeva 6 lavarelli e nessuna bondella (fig. 6). Secondo questi risultati, le due specie di coregone sono catturate specificamente utilizzando o reti volanti e da fondo con maglia fino a 34 mm per la bondella, o reti volanti con maglia a partire di 40 mm per il lavarello.

5.2 Composizione demografica del pescato

Le reti di maglia 32-35 mm (volanti, da posta e da fondo) per catturare la bondella da maggio a settembre nella parte svizzera prendevano bondelle con questa composizione demografica:

1+	2+	3+	4+	5+
1.1%	4.5%	47.2%	40.5%	6.7%

Invece, le reti di maglia 28 mm (poste sul fondo) nello stesso periodo prendevano bondelle come segue:

1+	2+	3+	4+	5+
1.9%	45.3%	35.8%	11.3%	5.7%

Si osserva che le reti di maglia 28 mm prelevano bondelle a un’età più giovane di un anno, comparandole alle reti di maglia 32-35 mm.

Il materiale svizzero proveniente da reti poste per catturare il lavarello, cioè reti volanti di maglia 40 mm o più, è scarso: solo sei lavarelli catturati il 15 settembre 2010 in reti di 40 mm potevano essere analizzati. Questi pesci erano all’età di 2+ (2 individui), 3+ (1 individuo) e 4+ (3 individui). Un’altra pescata nella quale il lavarello era maggiormente presente era quella del 15 settembre 2010 con reti volanti di 35 mm: in queste reti – che davano anche tre bondelle di 2+, 3+ e 4+ – si trovavano nove lavarelli: due 1+, due 2+, tre 3+, e uno ciascuno di 4+ e 5+. La pesca del 23-27 ottobre 2010 con reti volanti e da fondo di maglia 34-37 mm dava una rassegna che comportava 23 bondelle e 37 lavarelli (fig. 6). Nelle reti volanti di maglia 34-35 mm furono catturati 14 bondelle e 33 lavarelli. I coregoni presi nelle reti volanti di 34-35 mm erano in maggioranza dei lavarelli 1+. Gli altri lavarelli appartenevano alle classi di età 2+, 3+, 4+ e 5+. Tra le bondelle catturate in queste reti, la classe di età 3+ era la più abbondante. Nelle reti volanti di maglia 37 mm si trovavano due lavarelli 2+ e due lavarelli 3+. Le reti da fondo di maglia 34-35 mm catturavano nove bondelle.

Il materiale di provenienza italiana presentava quasi lo stesso risultato: mentre le maglie fino a 34 mm davano bondelle in grande maggioranza, reti di maglia 40 mm o più grande catturavano quasi esclusivamente lavarelli all'età di 3 anni o più (fig. 7). Nella maglia 35 mm si trovava un buon numero di lavarelli all'età di 2+.

5.3 Praticità delle reti attualmente in uso per la pesca dei coregoni

I risultati ottenuti dallo studio dei coregoni catturati con differenti reti nell'estate di 2010 permettono di tirare le conclusioni seguenti.

Sovrasfruttamento:

Un sovrasfruttamento ha luogo se i pesci sono catturati troppo giovani, senza aver avuto la possibilità di riprodursi una volta oppure due volte. Siccome oggi i popolamenti dei coregoni del Lago Maggiore dipendono esclusivamente dalla riproduzione naturale, questo punto è importantissimo: la perpetuità dei coregoni dipende da una popolazione sufficiente di genitori che si riproduce nel lago e che dà luogo alle nuove generazioni. La buona presenza dei coregoni, a fronte dell'assenza di immissioni di pesci giovani, è prova del corretto funzionamento della riproduzione naturale.

La maturità sessuale dei lavarelli sembra essere raggiunta, almeno per i maschi a crescita rapida, verso la fine del secondo anno di vita (da 1+). Questo fatto però è stato osservato su un numero limitato di quattro lavarelli nel materiale analizzato durante il periodo riproduttivo di dicembre 2006 e 2007 (Müller 2008). Al momento dunque non è possibile stabilire con certezza se, rispetto al lavarello, si possa verificare un sovrasfruttamento. Ulteriori indagini sono necessarie per aggiornare in dettaglio le informazioni relative alla biologia riproduttiva di questa specie.

Per quanto riguarda la bondella, dal materiale presentato in questo rapporto risulta che tutte le bondelle sono mature verso la fine del terzo anno di vita (da 2+). Tra le due bondelle 1+ catturate in ottobre 2010, c'era un maschio di 208 mm che era maturo, mentre l'altro pesce, una femmina di 178 mm, rimaneva immatura. Con le reti legali, la grande maggioranza delle bondelle riesce dunque a riprodursi almeno una volta – con età 2+ – prima di essere pescate.

I risultati di questo studio indicano che la pesca ai coregonidi con gli attrezzi indicati dal Regolamento è sostanzialmente corretta per quanto riguarda la bondella, non conducendo ad uno sovrasfruttamento; per quanto riguarda il lavarello invece non è possibile arrivare alle stesse conclusioni con lo stesso grado di certezza. Inoltre si sottolinea che la misura minima di cattura della bondella pari a 25 cm appare idonea.

Sfruttamento non ottimale:

Uno sfruttamento non ottimale si realizza quando gli attrezzi non riescono a catturare il pesce a un'età appropriata. Questa età è situata dopo il raggiungimento della maturità sessuale, dunque dopo il primo oppure il secondo periodo di riproduzione. Segno di uno sfruttamento non ottimale è la proporzione elevata di pesci vecchi nelle pescate. Nel caso dei coregoni del Lago Maggiore, il pesce può essere raccolto a partire dal quarto anno di vita, da 3+. Una parte minore del popolamento può magari essere pescata durante il terzo anno di vita, da 2+.

Per la bondella, lo sfruttamento attuale con reti di maglia minimale di 32 mm appare adeguato: La maggioranza dei pesci catturati si trova nel quarto anno di vita (3+, fig. 6) oppure nel quinto anno di vita (fig. 7). La proporzione di pesci 2+ è minima, e anche pesci

più vecchi sono presi. La maglia minima di 32 mm per reti designate alla pesca della bondella appare dunque idonea.

Per quanto riguarda il lavarello, il materiale svizzero a disposizione per chiarire la questione dell'ottimale sfruttamento è scarso. Secondo la fig. 6, il lavarello è catturato soprattutto nelle reti volanti. Nella rete di maglia 40 mm posta il 15 settembre 2010, tutti i pesci catturati erano lavarelli all'età di 2+, 3+ e 4+. In pratica, la cattura accidentale di lavarelli nelle reti di maglia al di sotto di 40 mm poste per la pesca della bondella non può essere totalmente evitata. Questa osservazione vale soprattutto per le reti volanti con maglia 35-37 mm: la maggior parte dei pesci presi il 15 settembre 2010 nelle reti volanti con maglia da 35 mm erano lavarelli. La pescata del 23-27 ottobre 2010 con reti con maglia da 34-35 mm risultava in maggioranza costituita da lavarelli giovani 1+. Infine, le reti volanti di 37 mm poste il 27 ottobre 2010 catturavano solamente lavarelli.

Il materiale italiano è invece più abbondante e permette di tirare le conclusioni seguenti. Il materiale esaminato indica che il lavarello catturato nella maglia 40 mm o più grande si trova maggiormente all'età di 3 anni (3+ o più). Alcuni lavarelli pescati in luglio erano di età 2+ (fig. 7). Considerando la situazione evidenziata dai risultati ottenuti si può sostenere che il regolamento in vigore riguardante la pesca del lavarello appare giustificato e che la maglia della rete pari a 40 mm è dunque adeguata.

Si deve far notare che l'utilizzo di reti con maglia inferiore 40 mm contribuisce progressivamente alla riduzione della consistenza della popolazione di lavarello a causa della selezione di individui giovani, con un effetto indesiderato sulla sostenibilità del popolamento di questa forma di coregone.

E necessario altresì sottolineare che la misura minima di cattura del lavarello pari a 30 cm non sembra ottimale per il suo sfruttamento, concorrendo alla cattura di individui potenzialmente ancora immaturi.

Un approfondimento relativo alla biologia riproduttiva del lavarello e della bondella (taglia riproduttiva di maschi e femmine e fecondità) sarebbe comunque auspicabile per definire in misura più completa e specifica le linee guida per una gestione sostenibile di queste specie anche alla luce dell'evoluzione dello stato trofico del Lago Maggiore.

Infine, visto che lo stato trofico del Lago Maggiore potrebbe continuare a diminuire negli anni a venire, sarà opportuno ripetere l'analisi della composizione demografica del catturato tra cinque - dieci anni.

Documenti

- BERG, A. & GRIMALDI, E. (1965). Biologia delle due forme di Coregone (*Coregonus* sp.) del Lago Maggiore. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 18: 25-196.
- CANTONE DEL TICINO (2007). Regolamento d'applicazione della Legge cantonale sulla pesca e sulla protezione dei pesci e dei gamberi indigeni (del 15 ottobre 1996). Stato 1° gennaio 2007. 28 p.
- CONVENZIONE PER LA PESCA NELLE ACQUE ITALO-SVIZZERE tra la Repubblica Italiana e la Confederazione Svizzera. In vigore dal 1° Aprile 1989; 12 p. BOZZA DELLA CONVENZIONE del 21 aprile 2008 con modifiche; 8 p.
- COMMISSIONE ITALO-SVIZZERA SULLA PESCA (2006). Regolamento d'applicazione della Convenzione per la pesca nelle acque italo-svizzere tra la Repubblica Italiana e la Confederazione Svizzera. In vigore dal 1 gennaio 2006. 15 p.
- MÜLLER, R. (2008). Untersuchungen über das Wachstum der Coregonen im Lago Maggiore, im Auftrag des Dipartimento del territorio, Via Stefano Franscini 17, 6501 Bellinzona. April 2008, 12 p.
- SPREAFICO, E., BERG, A. & GRIMALDI, E. (1974). Accrescimento e fecondità del coregone bondella (*Coregonus* sp.) considerati in rapporto alle modificazioni trofiche del Lago Maggiore. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 31: 205-220.